

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-115196

(P2000-115196A)

(43)公開日 平成12年4月21日(2000.4.21)

(51)IntCl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B
7/00		7/00	B
12/56		11/20	1 0 2 A
29/08		13/00	3 0 7 Z

審査請求 未請求 請求項の数22 OL (全 10 頁)

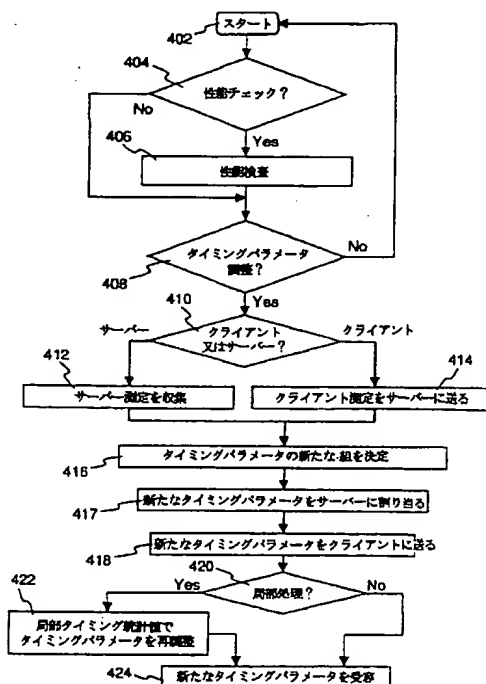
(21)出願番号	特願平11-192108	(71)出願人	599059302 フォンドット コムジャパン株式会社 東京都新宿区西新宿六丁目14番1号 新宿 グリーンタワー11階
(22)出願日	平成11年7月6日(1999.7.6)	(72)発明者	ハンチン リアオ アメリカ合衆国, カリフォルニア州 94583 サン・レイモン ヴィスタ・ポイ ント・サークル 1025
(31)優先権主張番号	1 1 3 2 4 3	(72)発明者	スティーヴン エス ボイル アメリカ合衆国, カリフォルニア州 94539 フレモント グリーンヒルズ・ウ エイ 43541
(32)優先日	平成10年7月10日(1998.7.10)	(74)代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦 (外1名)
(33)優先権主張国	米国 (US)		

(54)【発明の名称】 無線データ装置用のタイミングパラメータを動的に構成する方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 無線データネットワーク内で無線装置が通信又はネットワーク性能を改善するためにタイミングパラメータを最適化するように動的に調整されることを許容する一般的な解決策を提供する。

【解決手段】 サーバー装置で無線データネットワークを特徴づけるタイミング統計値を受信し;該タイミング統計を用いてタイミングパラメータの新たな組を計算し;該新たなタイミングパラメータの組を該無線データネットワークで動作する無線クライアント装置に送信する各段階からなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】サーバー装置で無線データネットワークを特徴づけるタイミング統計値を受信し；該タイミング統計値を用いてタイミングパラメータの新たな組を計算し；該新たなタイミングパラメータの組を該無線データネットワークで動作する無線クライアント装置に送信する各段階からなる無線データネットワーク用のタイミングパラメータを動的に調整する方法。

【請求項2】該タイミング統計値はクライアントタイミング統計値及びサーバータイミング統計値であり；タイミング統計値の該受信は少なくとも一つの該無線クライアント装置からの該クライアントタイミング統計値の受信であり；該新たなタイミングパラメータの組の該計算は：該サーバータイミング統計値を収集し；該クライアントタイミング統計値と該サーバータイミング統計値の両方を用いてタイミングパラメータの新たな組を計算する各段階を含む請求項1記載の方法。

【請求項3】該クライアントタイミング統計値の該サーバー装置への該送信は該クライアントタイミング統計値を通常のクライアントデータメッセージに沿って該サーバー装置へ送信することからなる請求項2記載の方法。

【請求項4】該新たなタイミングパラメータの組の無線クライアント装置への該送信は該無線クライアント装置が該タイミングパラメータの新たな組を如何に処理しなければならないかを記述する識別子を送信することを更に含む請求項3記載の方法。

【請求項5】該サーバータイミング統計値は該無線データネットワークの動的条件を記述する請求項4記載の方法。

【請求項6】タイミングパラメータの該新たな組の無線クライアント装置への該送信は所定のスケジュールで発生する請求項1記載の方法。

【請求項7】タイミングパラメータの該新たな組の一つは最小初期送信間隔からなる請求項1記載の方法。

【請求項8】タイミングパラメータの該新たな組の一つは所定の条件に対して最適化されたバックオフ曲線の点の組からなる請求項7記載の方法。

【請求項9】クライアント装置のクライアントタイミング統計値を測定し；該クライアント装置から該無線データネットワークへ該クライアントタイミング統計値を送信する各段階からなる無線データネットワーク用のタイミングパラメータを動的に調整する方法。

【請求項10】該クライアントタイミング統計値を通常のクライアントメッセージに沿って送信する段階を更に含む、該クライアントタイミング統計値を該送信する請求項9記載の方法。

【請求項11】該無線データネットワークから新たなタイミングパラメータの組を受信し；該新たなタイミングパラメータの組は如何に処理されなければならないかを

記述する識別子により、該新たなタイミングパラメータの組を処理する段階を更に含む請求項9記載の方法。

【請求項12】無線データネットワークと；該無線データネットワーク内で動作する複数のクライアント装置と；該無線データネットワークと結合され、タイミング統計値を収集するよう構成され、該タイミング統計値に基づきタイミングパラメータの新たな組を計算し、該複数の該クライアント装置に該新たなタイミングパラメータの組を送信するサーバー装置とからなる無線ネットワーク用のパラメータを動的に調整するシステム。

【請求項13】該複数の該クライアント装置の一つはクライアントタイミング統計値を測定し、該クライアントタイミング統計値を該サーバー装置へ送信する請求項12記載のシステム。

【請求項14】該サーバー装置はサーバータイミング統計値を測定し、該クライアントタイミング統計値と該サーバータイミング統計値の両方を用いて該新たなタイミングパラメータの組を計算する請求項13記載のシステム。

【請求項15】該クライアント装置は該クライアントタイミング統計値を通常のクライアントデータメッセージに沿ってサーバー装置に送信する請求項14記載のシステム。

【請求項16】該サーバー装置は該新たなタイミングパラメータの組を通常のサーバーデータメッセージに沿ってそれぞれ該複数の該無線クライアント装置に送信する請求項12記載のシステム。

【請求項17】該サーバー装置は該通常のサーバーデータメッセージの該新たなタイミングパラメータの組で送信する識別子を含み、該識別子はタイミングパラメータの該新たな組が如何にして該クライアント装置の該複数のそれぞれを処理しなければならないかを記述する請求項16記載のシステム。

【請求項18】該タイミング統計値は該無線データネットワークの動的条件を記述する請求項12記載のシステム。

【請求項19】該クライアントは該タイミングパラメータの組を用いる前に該クライアント装置のタイミングパラメータの該組を処理する請求項12記載のシステム。

【請求項20】該サーバー装置は該新たなタイミングパラメータの組を所定のスケジュールでクライアント装置に送信する請求項12記載のシステム。

【請求項21】該新たなタイミングパラメータの組の第一のものは最小の初期再送信間隔からなる請求項12記載のシステム。

【請求項22】タイミングパラメータの該新たな組の第二のものは所定の条件に対して最適化されたバックオフ曲線の点の組からなる請求項21記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は無線データネットワークに関し、より詳細には無線データネットワークのクライアント装置とサーバー装置との間のタイミングパラメータを動的に構成する方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】無線データネットワークでは、送信者と受信者との間のメッセージ交換は環境的及び地理的な条件のような多くの理由により失われ、又は遅延される。メッセージを送った後に、送り手は受信者からの受け取り又は応答が受信されるまで、メッセージが失われたか、又は無線データネットワークをなお通過しているのかを知ることはできない。無線データネットワークの配送を補償するために、送り手は受信者からの応答又は受取がない場合に、ある期間の後にメッセージを再送信しなければならない。再送信の前の時間の長さは無線通信の性能に顕著な打撃を与える。

【0003】多くの異なる型の無線ネットワークが存在する。無線ネットワークの例はセルラーデジタルパケットデータ (CDPD)、移動通信用グローバルシステム (GSM)、コード分割マルチアクセス (CDMA)、時分割マルチアクセス (TDMA) を含む。各ネットワークはデータスループット、パケット損失 (loss) のレート、パケット待ち時間 (latency) に関する独自のタイミングと性能特性を有する。例えば CDPD 無線データネットワークはパケットに対して比較的高いスループット及び少ない待ち時間を提供する一方で、SMS 無線データネットワークは比較的低いスループットと少ない待ち時間を提供する。タイミング及び性能特性に基づいて、各無線ネットワークは一組のタイミングパラメータで独自に構成され、それによりネットワークは静的な観点から最適に動作する。例えば、特定の時間中に特定の場所で、ネットワーク内のメッセージが切り詰められ又は不完全に配送される高いバーセンテージが存在することが静的に観察される。故に再送信のレートは特定の場所で他の時間よりこの特定の時間に対してより高く調整される。

【0004】実際には、静的又は固定的である場合には固定的な条件はいつでも変更されうる故にネットワークの振る舞い又は性能は改善されるとは限らない。ネットワークトラフィックに関して、軽いトラフィック又は重いトラフィック条件に対して最適化された固定されたタイミングパラメータは重いトラフィック又は軽いトラフィック条件中に貧弱な性能を示す。故に現在の条件に基づいてそれ自体を動的に調整する無線データネットワークシステムを提供することが望まれている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は無線データネットワークのタイミングパラメータを動的に調整する方法及び装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の方法では、サーバー装置は無線クライアントをサービスするサーバー装置により測定された一組のタイミング統計値と、無線クライアントにより測定された一組の統計値を含む一組のタイミング統計値を受ける。タイミング統計値は無線ネットワークの性能を反映する。タイミング統計値及び無線ネットワークの型のような他の統計に関する情報を用いることにより、サーバー装置はそれ自体、及び無線クライアント装置又は他のクライアント装置により用いられる新たなタイミングパラメータの組を決定する。無線データネットワークの性能に影響を与える他の機能的な値は最小の初期再送信間隔及びメッセージ再送信用のバックオフ曲線を表す数の順序づけられた組を含むタイミングパラメータである。

【0007】新たなタイミングパラメータの組を効率的に作るために、サーバー装置は新たなタイミングパラメータをそれぞれ以上の無線クライアント装置に対して送信する。新たなタイミングパラメータの組を受信した後に、無線クライアント装置は直接タイミングパラメータを使用し、又は一組の無線クライアント装置用に局所的に最適化されたタイミングパラメータを得るために局部情報を用いたタイミングパラメータを処理し、又は再調整する。これは特にサーバー装置が全ての移動装置のタイミングと性能を動的に制御することを許容し、これにより最小の努力で最適な通信がなされる。

【0008】一実施例によれば、本発明は無線データネットワーク用のタイミングパラメータを動的に調整する方法であり、該方法は：サーバー装置でタイミング統計値を受信し；該タイミング統計を用いてタイミングパラメータの新たな組を計算し；該新たなタイミングパラメータの組を該無線データネットワークで動作する無線クライアント装置に送信する各段階からなり、該タイミング統計値はクライアントタイミング統計値及びサーバータイミング統計値であり、本発明の方法は更に：クライアント装置でクライアントタイミング統計値を測定し；クライアントタイミング統計値をクライアント装置からサーバー装置へ送信し；該クライアントタイミング統計値と該サーバータイミング統計値の両方を用いてタイミングパラメータの新たな組を計算する。

【0009】他の実施例によれば、本発明は、無線データネットワークと；該無線データネットワーク内で動作する複数のクライアント装置と；該無線データネットワークと結合され、タイミング統計値を収集するよう構成され、該タイミング統計値に基づきタイミングパラメータの新たな組を計算し、該複数の該クライアント装置に該新たなタイミングパラメータの組を送信するサーバー装置とからなる無線ネットワーク用のパラメータを動的に調整するシステムである。

【0010】従って、本発明の目的は無線データネット

ワーク内で無線装置が通信又はネットワーク性能を改善するためにタイミングパラメーターを最適化しよう動的に調整されることを許容する一般的な解決策を提供することにある。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の他の目的、特徴、利点は以下に図面を参照して、詳細な説明から明らかとなる。本発明の目的、特徴、利点は以下の詳細な説明から当業者に明らかである。データネットワークタイミングパラメータの動的決定及び構成用の方法及び装置が示される。以下の説明では、説明の目的で、本発明の完全な理解のために特定の例が示される。

【0012】しかしながら、当業者にはこれらの特定の詳細が本発明を実施するために必要でないことは明らかである。例えば本発明はセルラー電話データネットワークを参照して説明される。しかしながら同じ技術が他の型の無線データネットワークに容易に適用可能である。無線データネットワークタイミングパラメータ

図1の(A)を参照するに、無線ネットワーク104上のサーバー装置102と通信する移動装置100が示される。クライアント又はクライアントシステムとここで称される移動装置106は移動コンピューティング装置、セルラー電話、個人データアシスタント(PDA)機能とキャリア施設(図示せず)を介してサーバー装置102と無線で通信可能なインターネット可能な応用遠隔制御器を有するバームサイズコンピュータ装置を含むが、それには限定されない二方向対話通信装置の一つである。サーバー又はサーバーシステムと称されるサーバー装置102はリンクサーバー、プロキシサーバー、無線データサーバー、又はネットワークゲートウェイサーバーであり、ワークステーション又はパーソナルコンピュータである。サーバー102の鍵となる機能の一つは無線ネットワーク104とインターネットとの間のブリッジングであり、それにより移動装置106はインターネットと結合されたいかなる装置とも通信可能である。無線ネットワーク104はCDPD、TDMA、CDMA又はGSMのような無線ネットワークのいずれでも良い。

【0013】無線ネットワーク104の通信プロトコルは典型的には無線通信プロトコルであり、その例はカリフォルニア州レッドウッド市Chesapeake Drive 800のUnwired Planet, Inc. からのハンドヘルドデバイストランスポートプロトコル(HDTP)(正式にはSecure Uplink Gateway Protocol(SUGP)として知られている)を含む。インターネットで通常用いられる通信プロトコルと比較して、無線通信プロトコルはHTTPと似ているが、そのオーバーヘッドを被らない典型的なセッションレベルのプロトコルである。好ましくはユーザーデータグラムプロトコル(UDP)で

走るHDTPの例は移動ステーション100のようなシン(thin)デバイスで用いられるように高度に最適化されており、これはデスクトップパーソナルコンピュータと比べて顕著に少ないコンピューティング能力とメモリを有する。更に、無線通信プロトコルは典型的には情報が交換される前にクライアントとサーバーとの間に確立される接続を必要とせず、これによりクライアントとサーバーとの間のセッション形成中に多数のパケットを交換する必要を除去する。

【0014】無線データネットワークの一特徴によれば、無線データネットワークの現在のトラフィック条件は無線データネットワークの性能を動的に変更する。図1の(B)を参照するに、一つの可能な無線データネットワークによりなされたデータトラフィック対一日の時間をプロットしたグラフを示す。早朝の通勤時間では、無線ネットワークトラフィックは重くなっているが、一旦通常の業務時間が始まるとより低くなる。昼食時にはトラフィックは再び増加する。最終的に、昼食時間の直前と夕方の通勤時間中に、データトラフィックは非常に重くなる。これらのピーク時間中に、移動電話ユーザーはパケット損失又はパケット待ち時間の増加を経験する。ネットワークの過負荷から重いトラフィックが生ずるのを防止するために、そのような期間中にベースステーション及び移動クライアントにより用いられるタイミングパラメータを変更することが望ましい。

【0015】無線データネットワークのタイミングパラメータは移動装置とサーバー装置との間の通信プロトコルで直接又は間接的に用いられるいかなる値でも可能であり、これは通信の品質上のタイミング及び性能に影響を与える。タイミングパラメータは送信バックオフを実施するための値、初期再送信を開始するための値、等々を含む。例えば連続した再送信間の時間間隔が短すぎる場合には無線装置は過剰なネットワークトラフィックを発生し、無線ネットワーク全体を遅くしてしまう。或いは連続する再送信間の時間間隔が大きすぎる場合には移動装置ユーザーにより観測される性能は無線データネットワークのパケット損失及びパケット待ち時間の故に劣っているものとなる。

【0016】本発明の説明をわかりやすくするために、タイミングパラメータはネットワークトラフィックにより影響されるある組(set)に集中的に集約される。この特徴は本発明の制限を意味せず、実際にそれは当業者には本発明がメッセージ長さ、装置の使用頻度、ネットワーク内の装置の位置のような他の因子によって影響されるタイミングパラメータに等しく適用されることは明らかである。

【0017】タイミングパラメータの構成

上記のように、静的なタイミングパラメータは動的な条件をうまく取り扱えない故に、非効率である。例えば、移動装置でハード的にコード化された特定の指数関数に

基づく単純なバックオフ戦略は通常の条件下では満足できる性能を有するが、トラフィック条件が変化したとき、又は装置が異なるネットワークに移動したときに効率的ではない。通信の片側での能率／トラフィック統計値に基づくタイミングパラメータを計算することは制限された計算能力を有する小さな移動装置に対しては困難であり、最適な結果は得られない。

【0018】本発明はサーバーとクライアントとの間のタイミングパラメータを動的にダウンロード及びアップロードする技術を導入する。図1の(A)に示されるように、サーバー102はクライアント100が軽度に関連するのみである一方で、タイミングパラメータを選択するプロセスに重度に関連する。より詳細には移動装置100は種々の値(統計値)を記録し、サーバー装置102にそれらの値を供給するタイマー106を含む。時間統計値を受けるときに、サーバー装置102は108で一組のある基準に関して性能を計算し、満足でない場合には与えられた環境で両方の装置が最良に動作するために必要な新たなタイミングパラメータの組を決定する。これは実際にサーバーが全ての移動装置のタイミング及び性能的な振る舞いを動的に制御し、それが最小の努力で最適な程度に通信することを許容する。

【0019】一実施例により、移動装置はそのタイミング統計値をサーバーにいつでも送ることが可能である。タイミング統計値はクライアントにより送られた通常のデータメッセージに沿って、又はそれだけで送られる。タイミング統計値はサーバーメッセージ及びクライアントからサーバーへクライアントにより統計的に観測されたラウンドトリップ時間の後に必要な処理時間を含む。特に、移動装置の時間統計値の一つはクライアントがクライアントメッセージに対する応答としてサーバーメッセージがサーバーから受信されるまでにクライアントメッセージをサーバーに送った後の経過時間であるラウンドトリップ時間である。これはまた応答時間として知られている。ラウンドトリップ時間はクライアント及び応答サーバーメッセージ及びクライアントメッセージに対するサーバーでの処理時間の両方に対するトラベル時間を一般に含む。

【0020】サーバーは移動クライアントから送られたタイミング関連情報(時間統計値)を収集し、記憶し、解析する。サーバーはまた、サーバーがルーチンでなす測定からそれ自体のタイミング関連情報を収集し解析する。サーバーはまたサーバーのオペレーターがバックオフ再送信用の曲線の選択を含むタイミング関連情報に対する調整への入力を許容する。

【0021】最小限でも、サーバーは再送信及びバックオフタイミングの曲線に対する初期値を計算する。サーバーは数のオーダーされた組のいかなる曲線も表示できる。サーバーは指数関数のような知られたいかなる数式から発生されたいかなる曲線、又は経験的統計値を通し

て発生されたいかなる曲線をも用いることができ、簡単な数式を有する必要はない。

【0022】収集されたタイミング統計値及び他のタイミング関連情報で、サーバーは一以上のクライアント用のタイミングパラメータを変更するよう決定する。一のクライアントのタイミングパラメータを変更するために、サーバーはサーバーメッセージのタイミングパラメータの新たな組をクライアントに送ることが可能である。新たなタイミングパラメータはクライアントのタイミングパラメータを変更する目的のみで送られ、又はタイミングパラメータは他のメッセージと共にクライアントに送られる。

【0023】サーバーメッセージから新たなタイミングパラメータを受信して、クライアントはタイミングパラメータを直接用いる。或いはクライアントは所定の手続によりタイミングパラメータを処理する。

動的タイミングパラメータ調整

図2は本発明のクライアントとサーバーが如何にしてタイミングパラメータを動的に設定するよう対話するかを示す概念的なブロック図を示す。図2を参照するに、図1のサーバー装置102に対応するサーバー210のブロック図が示される。更にまた多くの移動装置があるが、一の移動装置260のみが示される。

【0024】一実施例では、移動クライアントシステム260のタイマー262は時間を測定し、それはクライアントからサーバーへ、及び戻るラウンドトリップ(CRoundTripTime)をなすメッセージを有する。クライアントメッセージがサーバー210に送られた後にクライアントメッセージに対するサーバー応答メッセージを受けるCRoundTripTime値はクライアントメッセージへのサーバー応答メッセージを受けるためにどのくらい時間がかかるかのタイミングにより測定される。付加的なタイマー262はまたクライアントがそれがサーバーメッセージを受信した後にかいなるサーバーメッセージにも応答する。

【0025】図2に示されるように、クライアント260はネットワークの性能を制御するために以下で用いられるタイミング値の少なくとも2つの型を維持する。第一のタイミング値はクライアント最小初期再送信間隔(CMIRI)である。CMIRIはクライアント260が受取又はサーバー応答メッセージが受信されない場合にメッセージを再送信する前にどのくらい待つかを決定する。クライアント260はまた一組のバックオフ曲線の点(CBOCP[i]ここで $i=1, 2, 3, 4, 5$)を維持する。バックオフ曲線の点はクライアント260が次の再送信を企てる前にどのくらい待つかを決定する。一実施例によれば、 i 番目の再送信タイマー値(CRTV[i])を計算するために、以下の式が用いられる：

$$CRTV[i] = \text{Max}(CMIRI, CRoundT$$

ripTime) * CBOCP[i]

ここでMax()は括弧内のより大きな値を取ることを意味する。サーバー210はまたタイミング値の類似の型を維持する。一実施例では、サーバー210のタイマー212はサーバーメッセージがクライアントに送られ(SRoundTripTime)、クライアントメッセージに回答するためにサーバーにより要求される時間処理時間(SrvProcTime)の後に、クライアント応答メッセージを受信する時間を維持する。同様に、サーバー210はネットワーク性能を制御するために後で用いられるタイミング値を維持する:サーバー最小初期再送信間隔(SMIRI)及び一組のサーバーバックオフ曲線点(SBOCP[i]、ここでi=1, 2, 3, 4, 5)。i番目のサーバー再送信タイムー値(RTV[i])を計算するために、以下の式が用いられる:

$$SRTV[i] = \text{Max}(\text{SMIRI}, \text{SRoundTripTime}) * \text{SBOCP}[i]$$

サーバー210は同時に多数の移動装置をサービスし、異なる無線ネットワークで動作する移動装置を選択的にサービスする。従って、一実施例では各移動装置に対する一組のタイミングパラメータは図2に示されるように記憶される。各クライアントに対する種々のタイミングパラメータの別のコピーを維持することにより、サーバーはタイミングパラメータが特定のクライアントに対して変更されるべきかどうか、又は何時変更されるべきかを決定する。同様に、クライアントはそれが割り当てられている可能な無線ネットワーク又はサーバーのそれぞれに対するタイミングパラメータからなるテーブルを保持する。例えば、クライアントがCDMAで動作し、選択的にGSMで動作可能である場合を考える。CDMAネットワーク用に最適に調整されたタイミングパラメータの組はGSMネットワーク用に最適である必要はなく、故にタイミングパラメータの別の組が典型的には維持される。

【0026】図2の概念図では、移動装置260はサーバーにクライアントメッセージを送る。同様に、サーバー装置210は移動クライアント装置にサーバーメッセージを送る。サーバーメッセージはクライアントメッセージに回答し、一方クライアントメッセージはサーバーメッセージに回答する。クライアントメッセージ及びサーバーメッセージが全く関連しないこともまた可能である。タイミング統計値がメッセージとして送られ、又はクライアント又はサーバーメッセージにビジーバックされることにより移動装置260とサーバー装置210との間で交換される。

【0027】例: 動的タイミングパラメータ調整
図3は本発明の動的タイミングパラメータ調整の一例を示す。図3の例は説明の目的のみに示され、可能な変更及び代替実施例が多く存在する。図3を参照するに、サ

ーバーシステム及びクライアントシステムはラウンドトリップ回数、局部処理回数、最小初期再送信間隔、バックオフ曲線の点を含む一組の初期タイミングパラメータ302、304で開始する。次に、サーバーはタイミングパラメータが調整される時間がいつかを決定する。そのようなタイミング再調整パラメータはよく決定された回数で、知られた間隔で発生し、又はタイミングパラメータが変化するときには性能が劣化することにより必要と見なされるときである。図3の例では、タイミングパラメータ調整が夜間の時間からピークの昼間の時間へ変化するよう開始される。タイミングパラメータ調整を開始するために、サーバーはクライアント処理時間をリクエストするメッセージ325を送る。

【0028】クライアントはクライアント処理時間をメッセージ328で送り返すことによりリクエストメッセージに回答する。サーバーシステムはクライアント処理時間を受信し記録する。更にまた、サーバーシステムがクライアント応答メッセージを受けるとき、サーバーはサーバーメッセージのラウンドトリップ時間(SRoundTripTime)を測定し、次に更新する。

【0029】受信され、測定されたタイミング統計を用いて、サーバーシステムは新たなタイミング制御パラメータの組を計算する。まず、サーバーは新たなサーバー最小初期再送信間隔(SMIRI)を決定する。サーバー初期再送信間隔(SMIRI)はクライアント処理時間(CIntProcTime=1.68秒)をサーバーのクライアントメッセージと応答サーバーメッセージに対して必要とされる結合されたトラベル時間の最小推定に加えることにより決定される。最小推定はこの例では0.5秒である。

【0030】次に、サーバーはサーバーバックオフ曲線の点(SBOCP)を一組の所定の昼間の時間のバックオフ曲線の点に設定する。これらの昼間の時間のバックオフ曲線の点は昼間の大量のトラフィックに対して最適化されている。曲線の点は測定されたタイミングパラメータに基づいて、又はオペレータにより随時計算される。

【0031】最終的に、サーバーは連続する再試行に対してサーバー再送信時間値(SRTV)を計算する。サーバー再送信時間値(SRTV)は式 $SRTV[i] = \text{Max}(\text{SMIRI}, \text{SRoundTripTime}) * \text{SBOCP}[i]$ を用いて計算される。それ自体の再計算されたタイミングパラメータを決定した後に、サーバーは新たなタイミングパラメータをクライアントシステムに送る。サーバーがクライアントシステムに対する新たなタイミングパラメータを決定する故に、クライアントシステムによりなされる必要がある処理は最小化される。サーバーは新たなクライアント最小初期再送信間隔及び新たな昼間の時間クライアントバックオフ曲線の点をメッセージ350でクライアントシステムに送る。図

3の実施例では、新たなクライアント最小初期再送信間隔がサーバー処理時間を用い、一秒の半分を加えることにより計算され、これはクライアントメッセージ及びサーバー応答メッセージに対する結合されたトラベル時間のサーバーの最小推定である。

【0032】クライアントシステムはメッセージ350で新たなタイミングパラメータを受信する。クライアントシステムはクライアントシステムに新たなタイミングパラメータが如何に翻訳されるべきかを通知する識別子が存在するか否かを知るためにメッセージ350を検査する。例えばメッセージはクライアントシステムが更新されたネットワークトラフィック情報のような局部データを用いるタイミングパラメータが更に如何に処理されなければならないかを記述する識別子を含む。

【0033】図3の例では、クライアントシステムは新たなCMRI及びCBOCP[]値を記憶したところである。クライアントシステムは次にクライアント再送信時間値(CRTV)の新たな組を再計算する。特に、クライアント再送信時間値(CRTV)は式 $CRTV[i] = \text{Max}(CMRI, CRoundTripTime) * CBOCP[i]$ を用いて計算される。図3の例では、クライアントは元のクライアントメッセージが送られた4.63秒後に、予想されたサーバー応答が受信されない場合に同じクライアントメッセージを再送信する。第二の再送信は第一の再送信の5.98秒後で発生し、以下同様。最終的に、クライアントはクライアントが最終的にあきらめる前に33.68秒毎にクライアントメッセージを再送信する。

【0034】一実施例では、受信されたサーバーメッセージは新たなクライアント再送信時間値(CRTV)を計算するために用いられる新たなクライアントラウンドトリップ時間(CRoundTripTime)値を計算するためにクライアントシステムを入力促進(プロンプト)する。CRoundTripTimeの変化が閾値を越えるときに、クライアント再送信時間値は再計算される。

【0035】上記のように、クライアントは一以上のサーバーシステムと通信し、又は異なるネットワークで動作する。そのような実施例で、クライアントシステムは全ての異なる設定に対してタイミングパラメータのデータベース又はテーブルを維持する。図4を参照するに、一実施例による無線ネットワーク上のクライアントとサーバーに対する動的に構成されたタイミングパラメータのプロセスフローチャート400が示される。図4は残りの図と関連して理解すべきものである。上記のように、タイミングパラメータの再構成は多くの理由により生じ、ネットワーク性能の劣化は無線ネットワークにわたる性能を向上させるためにタイミングパラメータを再構成の開始をトリガーする理由の一つである。404でタイミングパラメータの再構成は性能劣化又は他の理由

により開始される。例えばそれが性能劣化により開始されない場合にはそれは特定の時間間隔により開始され、プロセスはタイミングパラメータを再構成する時間か否かを決定するために、408に進む。

【0036】タイミングパラメータの再構成が性能の劣化により開始されるときに、実際の性能測定は406でなされ、メッセージラウンドトリップ時間と処理(プロセス)時間の計算を含む。性能劣化はクライアント側又はサーバー側のいずれかで発生し、故に実際の性能検査は独立に、それぞれ、それによりなされる。更に詳細には、性能劣化がクライアントで生じたときに、性能検査はクライアントでのみ開始される。逆に性能検査は性能劣化がサーバーで生じた場合にはサーバーでのみ開始される。

【0037】段階408で、タイミングパラメータ調整をなす決定が406で性能検査からの結果に基づきなされ、または単に特定の時間間隔で進められる。上記のように、クライアント又はサーバーはそれぞれタイミングパラメータの再構成を開始する。それで、410のプロセスは再構成を開始した一つと共に進む。クライアントが開始した場合に、クライアントにより測定された時間統計値は416でサーバー及びクライアントの両方に対してタイミングパラメータの新たな組を決定するために、サーバーへのクライアントメッセージで別のメッセージ又はビギンバックされるかのいずれかでサーバーに送られる。同様に、サーバーが開始した場合には、サーバーにより測定された時間統計値は416でサーバー及びクライアントの両方に対して新たなタイミングパラメータの組を決定するために収集される。サーバーはクライアントにサーバー及び/又はクライアントの両方に対してタイミングパラメータの新たな組を決定するためにサーバーに対してタイミング統計値を送るようリクエストする。

【0038】417では新たに決定されたタイミングパラメータがサーバーに対して設定され、一方で、新たに決定されたタイミングパラメータが418で無線ネットワーク上でクライアントに送られる。典型的にはクライアントに送られる新たに決定されたタイミングパラメータと共に進むフラグが存在する。そのフラグはクライアントにタイミングパラメータに如何にして割り込むかを示す。フラグは本発明を実施するために必ずしも必要とされないが、それはタイミングパラメータを管理するより効率的な手段を提供する。故に、新たなタイミングパラメータがクライアントに到着するときに、フラグが新たなタイミングパラメータが(強制的に)収容されなければならないことを示している場合には、これは通常再構成が時間間隔により開始されるときに発生するが、クライアントは424で全てのタイミングパラメータを新たなものにリセットし、続いてそれにより実行する。フラグが強制的ではない場合には、クライアントは通常局

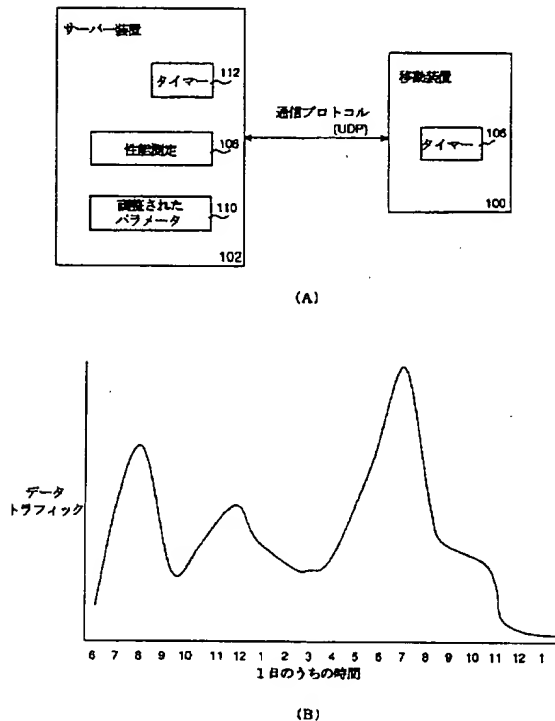
部タイミングパラメータの組を新たに到来したタイミングパラメータに関して再構成し、これはクライアントが最適な局部タイミングパラメータの組を得るために現在更新されたトラフィック条件により調整することを許容する。例えば、クライアントがサーバーから新たなバックオフ曲線及びCMIRIを含む新たなタイミングパラメータの組を得るときに、クライアントはそのCRTV値を計算する必要がある。それにもかかわらず、局部再調整されたタイミングパラメータを含む新たなタイミングパラメータは424でインストールされる。

【0039】上記には無線データネットワークタイミングパラメータを動的に決定する方法及び装置が記載されている。本発明の範囲から離れることなく本発明の材料及び配置に関して当業者は変更及び改良をなしうる。

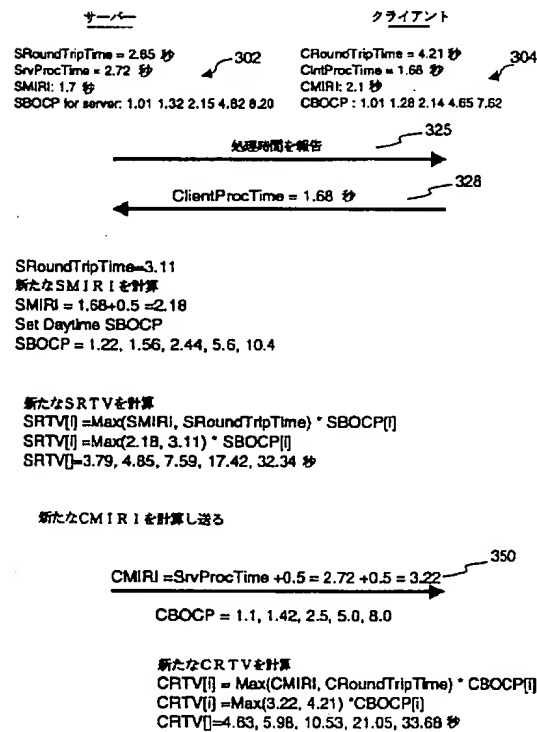
【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は本発明が実施される構成を示し、(B)は無線トラフィックと一日のうちの時間をプロットしたグラフを示す。

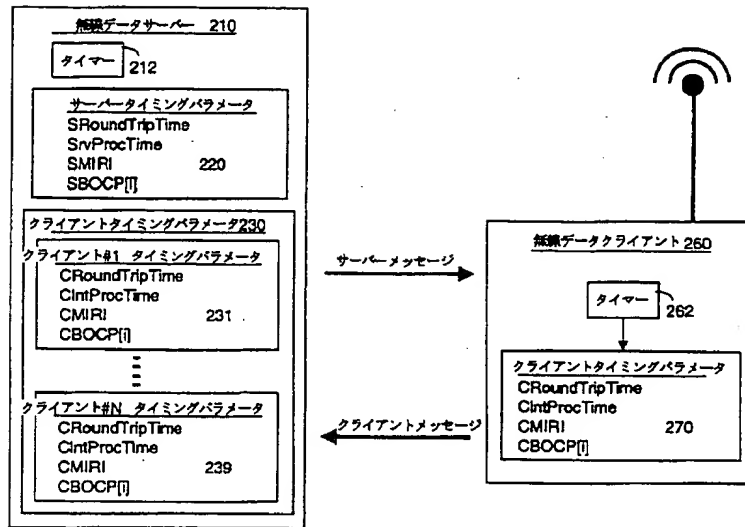
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

